



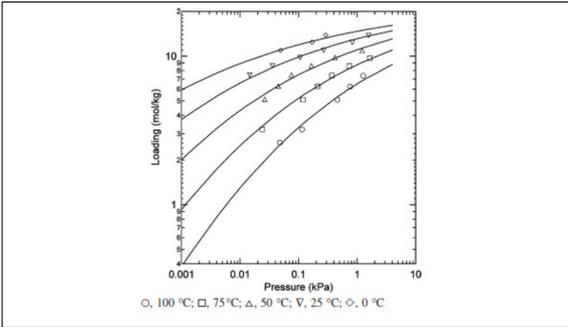
Caspar Gasser



Furkan Erarslan

Diplomanden	Caspar Gasser, Furkan Erarslan
Examinator	Boris Meier
Experte	Andre Heel, ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Winterthur, ZH
Themengebiet	Thermische Verfahrenstechnik

# Analyse und Integration eines Sorptionskatalysators für eine Power-to-Methan Anlage

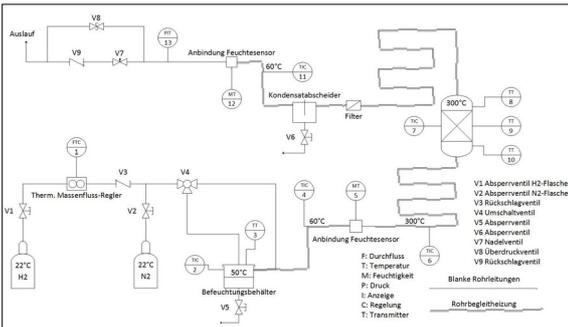


Bereits bestehende Adsorptionsisotherme von Wasser an Zeolith 5A

**Ausgangslage:** Eine Möglichkeit zur Herstellung von erneuerbaren Energieträgern ist die Synthese von Methan aus Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid. In der HSR-Anlage „HEPP“ wird dieser Prozess hinsichtlich der energetischen Effizienz weiter verbessert. Eine weitere Verbesserung des Prozesses könnte der Einsatz eines neuartigen Sorptionskatalysators ermöglichen.

Für eine spätere Integration des neuartigen Sorptionskatalysators in die HEPP-Anlage, muss die Adsorptionscharakteristik des dafür eingesetzten Zeoliths 5A, in Bezug auf die Adsorption von Wasser, bekannt sein. Das Problem ist, dass zu dieser Adsorptionscharakteristik bis jetzt nur sehr wenig Informationen vorliegen.

**Ziel der Arbeit:** In dieser Arbeit soll die Adsorptionscharakteristik des neuartigen Sorptionskatalysators (Zeolith 5A) untersucht werden. Mit einer Versuchsanlage sollen die Sorptionsisotherme des Katalysators bei verschiedenen Temperaturen (ohne Methanisierung) gemessen werden. Es soll bestimmt werden, bei welchem Druck, welcher Temperatur und welchem Massenstrom das Adsorptionsverhalten am besten ist. Ziel ist, aus diesen Messresultaten die optimalen Betriebsparameter des Sorptionskatalysators für die Integration in die HEPP-Anlage zu bestimmen.



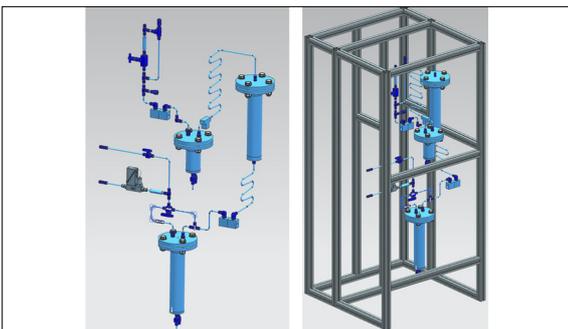
R&I-Schema der fertigen Versuchsanlage

**Ergebnis:** Nach der Recherche zu den beiden Zeolithtypen (5A/13X) wurden Adsorptionsisotherme gefunden (erste Abbildung). Es hat sich gezeigt, dass beide Zeolithe aus demselben Grundmaterial bestehen. Die Temperaturen bei den bestehenden Versuchen sind jedoch zu tief, da wir Adsorptionsisotherme bis 300°C messen möchten.

Eine Versuchsanlage wurde für die Messung der Adsorptionsisotherme (ohne Methanisierungsprozess) geplant. Bei der Auswahl des geeigneten Messkonzeptes, erwies sich die Variante mit einem thermischen Massenflussregler und zwei Feuchtesensoren als genaueste und preiswerteste (R&I-Schema).

Beim gewählten Messkonzept wird Wasserstoff befeuchtet und durch den Sorptionsreaktor geströmt. Mit Feuchtesensoren werden relative Feuchte und Gastemperatur gemessen und damit die adsorbierte Wassermasse berechnet. Die Versuchsanlage wurde detailliert geplant, die einzelnen Komponenten ausgelegt und im CAD gezeichnet.

Ein Versuchsablauf wurde in folgende Schritte unterteilt:



CAD-Ausschnitte der geplanten Versuchsanlage

- Inertisierung (Spülung mit N2-Gas)
- Aktivierung (H2-Gasstrom von 1nl/min bei Umgebungsdruck und 450°C für 1h durchströmen)
- Adsorption (H2-Strom befeuchten und im Reaktor bei 300°C und verschiedenen Partialdrücken durchströmen)
- Desorption (Mit H2-Gasstrom bei Umgebungsdruck und 300-450°C durchströmen)
- Ausserbetriebnahme